

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-321329

(43)Date of publication of application : 03.12.1996

(51)Int.Cl. H01M 10/50  
H01M 2/10

(21)Application number : 07-128096

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.1995

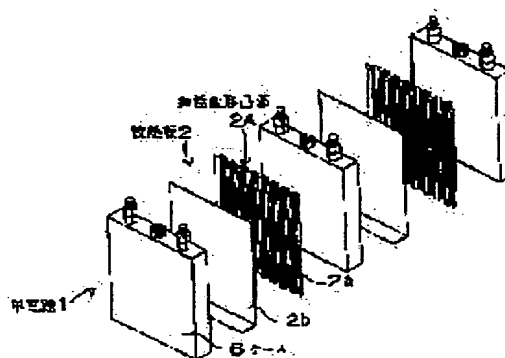
(72)Inventor : OKAJIMA HIDEKI  
FUJIWARA YOSHIKI  
FURUKAWA TADASHI

## (54) BATTERY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively prevent the drop of the battery performance of cells by bringing the cells and heat radiation plates into close adhesion to each other in a simple structure and in an ideal condition to produce heat radiation.

**CONSTITUTION:** A battery is equipped with a plurality of cells 1 rectangular in external form, heat radiation plates 2 put between the single batteries 1, catching plates for catching the plural cells 1, and coupling parts for coupling the catching plates. The catching plates coupled with one another by the coupling parts catch the plural cells 1 stacked through the heat radiation plates 2 from both sides. The heat radiation plate 2 has an elastic transformed projection 2A projecting in the direction of stacking of the single batteries, and it forms a heat radiation path between the adjacent cells 1. The heat radiation plate 2 having the elastic transformed projection 2A is transformed, being caught between the cells 1 when the catching plates are fastened, and the heat radiation plate 2 is used also for the member to be pressed against the side face of the case 6 of the cell 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 3 2 1 3 2 9

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 12 月 3 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	10/50		H 0 1 M	10/50
	2/10			2/10
				K

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 128096

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 5 月 26 日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 岡島 英樹

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 藤原 孝樹

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 古川 忠司

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

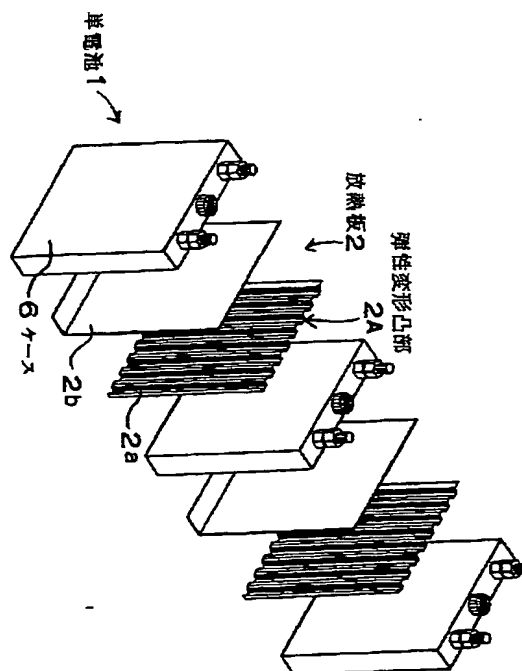
(74) 代理人 弁理士 豊栖 康弘

(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構造で、単電池と放熱板を理想的な状態に密着させて放熱し、単電池の電池性能の低下を効果的に防止する。

【構成】 組電池は、外形を角形とする複数の単電池 1、単電池 1 の間に挟着される放熱板 2、複数の単電池 1 を挟着する挟着プレート 3、及び、挟着プレート 3 を連結する連結部品 4 を備える。連結部品 4 で連結される挟着プレート 3 は、放熱板 2 を介して積層される複数の単電池 1 を、両外側から挟着している。放熱板 2 は、単電池 1 の積層方向に突出する弾性変形凸部 2 A を有し、隣接する単電池 1 の間に放熱路 5 を形成している。弾性変形凸部 2 A を有する放熱板 2 は、挟着プレート 3 が締め付けられると単電池 1 に挟着されて変形し、放熱板 2 を単電池 1 のケース 6 の側面に押圧する部材に併用される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外形を角形とする複数の単電池(1)と、単電池(1)の間に挟着されて単電池(1)の熱を放熱させる放熱板(2)と、複数の単電池(1)を並べて両外側を挟着する挟着プレート(3)と、両側の挟着プレート(3)を連結して、複数の単電池(1)を放熱板(2)を介して積層して一体に連結する連結部品(4)とを備える組電池において、放熱板(2)が、単電池(1)の積層方向に突出して隣接する単電池(1)の間に放熱路(5)を形成し、かつ、挟着される単電池(1)に押圧されて変形する弾性変形凸部(2A)を有し、さらに、この弾性変形凸部(2A)は、連結部品(4)で挟着プレート(3)が締め付けられた状態で単電池(1)に挟着されて変形し、変形する弾性変形凸部(2A)によって、放熱板(2)を単電池(1)のケース(6)の側面に押圧する部材に併用されるように構成されてなることを特徴とする組電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、角型をしている複数の単電池を積層状態に連結している組電池に関し、特に、単電池の間に放熱板を挟着している組電池の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 複数の角形単電池を積層した組電池は、内部の単電池を有効に放熱できない。両側の単電池は、側面から放熱されるが、内部の単電池は両側面が隣接する単電池に密着しているからである。有効に放熱できない単電池は、充放電するときに温度が上昇して電池性能が低下する。図 1 は、図 2 に示すように、10 個の角型ニッケル-水素電池を密着に積層した状態で、各単電池ごとに個別に充放電を行ったときの、各電池の温度の上昇と、電池容量の減少を示すグラフである。この図において、曲線 A は充電末期の電池温度を示し、曲線 B は各単電池の公称容量に対する実際に測定された電池容量の割合を示している。ただし、電池容量は、単電池 1 を直列に接続して、0.2C で満充電した後、1/3C で放電する充放電サイクルを 100 サイクル繰り返した後の、それぞれの単電池の容量を個別に測定した数値である。この図から明らかなように、中間に挟着される単電池 1 は温度が高くなって、容量が著しく減少する。このように容量にバラツキがある単電池を複数個直列接続して使用すると、容量の小さい単電池が容量の大きい単電池に比べて過充電や過放電を受けやすく、容量の小さい電池が早く劣化を招いてしまう。たとえ容量の大きい電池が正常でも容量の小さい電池が劣化すれば、結局は直列接続した組電池全体として使用できなくなるという問題がある。

【0003】 この弊害を防止するために、角形の単電池を積層している組電池で、内部の電池を有効に放熱するための組電池が下記の公報に記載されている。

① 実開昭 50-145427 号公報 (図 3)

② 実開平 2-138858 号公報 (図 4)

③ 実開平 2-128368 号公報

【0004】 ①の公報には、単電池の間にスペーサーを挟着して、放熱路を設けている組電池が記載される。

②の公報には、単電池の間に、上下に放熱路のある放熱板を挟着した組電池が記載される。

③の公報には、単電池の間に高熱伝導シートを挟着した組電池が記載される。

10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上の公報に記載される組電池は、単電池の間に挟着した放熱板で、単電池のケース側面から放熱できる。このため、組電池の内部で発生する熱を放熱板で放熱して、内部の単電池の温度上昇を少なくできる。しかしながら、これ等の公報に記載される組電池は、単電池の間から理想的な状態で放熱させることが極めて難しい。

【0006】 たとえば、①に記載される組電池は、図 3 に示すように、単電池 1 の間に空隙を設けて放熱するので、空隙を十分に換気する必要があり、換気量が少なくなると、中間に位置する単電池から有効に放熱できなくなる。さらに、この構造の組電池は、中間に位置する単電池 1 から放射される輻射熱を有効に放熱することができない。単電池 1 のケースから放射される輻射熱が、隣接する単電池の側面を照射して加熱するからである。

【0007】 ②に記載される組電池は、図 4 に示すように、単電池 1 の間に放熱板 2 を挟着している。放熱板 2 は、2 枚のプレートの間に空気を対流させる放熱路を設けている。プレートは、単電池 1 から熱が伝導される。伝導された熱は、反対面を対流する空気に放熱される。この構造の組電池は、放熱板で内部の単電池を冷却する。ただ、この組電池は、単電池を放熱板で効率よく冷却するのが難しい。それは、単電池の熱がプレートを介して放熱路に伝達されて、放熱路中で冷却されるからである。単電池の熱をプレートから放熱路に有効に放熱させるためには、プレートを単電池の表面に広い面積で密着させることが大切である。プレートが単電池の表面に直接に密着すると、単電池の熱がプレートと電池ケースとの間の空気層を介することなく、直接にプレートに有効に伝導されるからである。ただ、角形の単電池の側面を広い面積で均一に放熱板に密着させることは、実際には非常に難しい。それは、単電池と放熱板の両方の表面を、完全な平面にできないからである。単電池と放熱板に少しでも凹凸があると、単電池と放熱板とは広い面積で密着されなくなってしまう。このため、単電池から放熱板に効率よく熱伝導できなくなる欠点がある。

【0008】 さらに、③の公報に記載される組電池は、単電池の間に高熱伝導シートを挟着するので、この構造も、薄い高熱伝導シートを単電池の表面に広い面積で密着させるのが難しい。このため、単電池と高熱伝導シ

トとの熱伝導を理想に近い状態で実現できない欠点がある。

【0009】電池は、製造するときに、ケース表面を完全な平面に加工することが難しい。さらに、製造後に繰り返し充放電させると、極板の膨張力によって、ケースの表面が平面状でなくなるのを皆無にすることが極めて難しい。このため、放熱板と角形単電池の表面を、理想的な状態に密着させて、単電池から放熱板に有効に熱伝導させるのが難しい。

【0010】隣接する単電池をより完全に密着させるために、単電池を両側で挟着する挟着プレートに、加圧バネを設けた組電池も開発されている（特開平 6-388304 号公報）。加圧バネは単電池を積層方向に押圧して単電池を密着させる。挟着プレートに加圧バネを設ける構造を利用して、単電池を放熱板に押圧することはできる。しかしながら、この構造によっても、単電池と放熱板との接触面積を広くするのは難しい。それは、単電池と放熱板の表面を、完全な平面状にできないからである。単電池と放熱板の表面を完全な平面状にできるなら、挟着プレートの加圧バネで単電池を放熱板に押圧して両者を密着できる。ただ、単電池と放熱板の両方を完全な平滑面にできないので、これを強く押圧しても、接触面積をそれほど広くできない。

【0011】本発明は、単電池と放熱板とを理想的な状態に密着させることを目的に開発されたもので、本発明の重要な目的は、放熱板でもって内部の単電池からの熱を有効に放熱し、内部の単電池の電池性能の低下を効果的に防止できる組電池を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の組電池は、外形を角形とする複数の単電池 1 と、単電池 1 の間に挟着されて単電池 1 の熱を放熱させる放熱板 2 と、複数の単電池 1 を並べて両外側を挟着する挟着プレート 3 と、両側の挟着プレート 3 を連結して、複数の単電池 1 を放熱板 2 を介して積層して一体に連結する連結部品 4 とを備える。

【0013】さらに、本発明の組電池は、弾性変形凸部 2A のある放熱板 2 を単電池 1 の間に挟着している。弾性変形凸部 2A は、隣接する単電池 1 の間に放熱路 5 を形成している。さらに、弾性変形凸部 2A は、単電池 1 の積層方向に突出しており、挟着される単電池 1 に押圧されて変形する可撓性を有する。弾性変形凸部 2A は、連結部品 4 で挟着プレート 3 が締め付けられると、単電池 1 に挟着されて変形する。変形する弾性変形凸部 2A は、単電池 1 と放熱板 2 表面の平面度の狂いを吸収し、放熱板 2 を単電池 1 の側面に密着させる。弾性変形凸部 2A のある放熱板 2 は、単電池 1 の間から放熱させると共に、放熱板 2 を広い面積で単電池 1 のケース 6 の側面に押圧する部材に併用される。

【0014】

【作用】本発明の組電池は、単電池 1 の間に挟着される放熱板 2 に、単電池 1 に挟まれて変形する弾性変形凸部 2A を設けている。弾性変形凸部 2A は、連結部品 4 で挟着プレート 3 を締め付けるとき、両側の単電池 1 に押し潰されて、放熱板 2 を単電池 1 の表面に密着させる。弾性変形凸部 2A は、単電池 1 に強く押圧される部分が、弱く押圧される部分よりも薄く押し潰される。弾性変形凸部 2A を強く押圧する部分は、単電池 1 と放熱板 2 が接触する部分である。この部分が薄く押し潰されることによって、単電池 1 と放熱板 2 とはより広い面積で密着されるようになる。このため、本発明の組電池は、連結部品 4 を締め付けることにより、単電池 1 と放熱板 2 を広い面積で密着でき、単電池 1 の発生熱は効率よく放熱板 2 に伝導される。放熱板 2 は、単電池 1 から伝導される熱を放熱路 5 から効率よく放熱する。

【0015】本発明の組電池は、弾性変形凸部 2A が押し潰されて、放熱板 2 を単電池 1 の表面に密着させるので、単電池 1 のケース 6 と放熱板 2 の表面を、高い精度に平面状に製造する必要がない。このことは、単電池 1 のケース 6 に、薄い金属板を使用し、あるいは変形しやすいプラスチック製とするとときに極めて都合がよく、単電池 1 を安価に多量生産できる。

【0016】さらに、弾性変形凸部 2A は、組電池を製造するときに、単電池 1 の表面を放熱板 2 に密着させることに加えて、組電池を繰り返し充放電する状態にあっても、単電池 1 を放熱板 2 に確実に密着させる。それは、組電池を繰り返し充放電して、単電池 1 の極板が膨張し、これによってケース 6 が変形しても、ケース 6 の変形が弾性変形凸部 2A に吸収されるからである。角形の単電池 1 は、極板が膨張するとケース 6 の中央部分が膨れるように変形する。ケース 6 が変形してケース表面の局部が突出すると、突出部に位置する弾性変形凸部 2A が押し潰される。薄く押し潰された弾性変形凸部 2A は、ケース 6 の表面を押圧状態に保持して、ケース 6 の膨れを防止する状態で、放熱板 2 を単電池 1 の表面に密着させる。この状態にある組電池は、極板の膨張が抑制される状態で、しかも、単電池 1 の表面が放熱板 2 に広い面積で密着する。このため、極板に無理な内部応力が作用せず、しかも放熱板 2 を広い面積で単電池 1 の表面に密着して、効率よく放熱できる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための組電池を例示するものであって、本発明は組電池を下記のものに特定しない。

【0018】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、「作用の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、

実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0019】図5の斜視図と、図6の分解斜視図に示す組電池は、複数の単電池1と、単電池1の間に挟着されて単電池1の熱を放熱させる放熱板2と、複数の単電池1を並べて両外側を挟着する挟着プレート3と、両側の挟着プレート3を連結して、複数の単電池1を放熱板2を介して積層して一体に連結する連結部品4とを備える。

【0020】単電池1は、たとえば、ニッケル-水素電池、ニッケル-水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池である。単電池1は、角形のケース6に電極を挿入して密閉したものである。角形のケース6は、プラスチック製、あるいは金属製である。図6の分解図に示す単電池1のケース6は、積層に便利のように、比較的薄い角型をしている。

【0021】挟着プレート3は、金属板、あるいは硬質のプラスチック板で、単電池1よりも幅の広い形状として、挟着する単電池1から横に突出する部分に、連結部品4を挿通する貫通孔3Aを設けている。この構造の組電池は、4本の連結部品4で挟着するものにあつては、連結部品4を挿通する貫通孔3Aを、両側に2個、全体で4個設ける。挟着プレート3は、両側に挿通される連結部品4を締め付けて単電池1を挟着しても、変形しない強度と厚さに設計されている。図5に示すように挟着プレート3は、連結部品4を締め付けて単電池1を挟着した後、基台プレート7に連結することもできる。挟着プレート3を基台プレート7に固定するには、たとえば、基台プレート7を貫通するスリットを設け、このスリットに止ネジを挿通し、止ネジの先端を挟着プレート3の下面に設けたネジ孔に挿入して固定できる。スリットは、連結部品4の方向に延長されており、挟着プレート3が連結部品4の方向に移動しても、止ネジを挿通できる位置に開口されている。挟着プレート3を基台プレート7に連結する構造は、たとえば、挟着プレート3の下端を基台プレート7に接着し、あるいは、図示しないがL金具を介して連結することもできる。

【0022】連結部品4は、両側の挟着プレート3を連結するシャフトであり、その両端には雄ネジを設けてある。連結部品4で連結される挟着プレート3の貫通孔3Aは、連結部品4の外径よりも大きいバカ孔となっている。この構造の挟着プレート3は、バカ孔である貫通孔3Aに連結部品4を挿入し、シャフトの両先端にナット10をねじ込んで連結させる。ただ、図示しないが、連結部品をネジ棒とし、挟着プレート3の一方の貫通孔をネジ棒をねじ込みできるネジ孔にすると、ネジ棒の先端をネジ孔に挿入し、連結部品を回転させて挟着プレートを連結することもできる。この構造の連結部品は、ナットを使用しないで両方の挟着プレートを連結できる。さらに、連結部品をネジ棒とせず、図7に示すように、挟着プレート3の間に配設する中間ロッド8の両端にネジ孔

を設け、中間ロッド8のネジ孔に、挟着プレート3を貫通して止ネジ9をねじ込んで、挟着プレート3を連結することもできる。この構造の連結部品は、両側の挟着プレート3を同じ間隔に連結できる特長がある。

【0023】放熱板2は弾性変形凸部2Aを有する。弾性変形凸部2Aは、単電池1の積層方向に突出しており、隣接する単電池1の間に放熱路5を形成している。さらに、弾性変形凸部2Aは、連結部品4で挟着プレート3が締め付けられたときに、挟着される単電池1に押圧されて変形する可撓性を有する。変形する弾性変形凸部2Aが、単電池1と放熱板2表面の平面度の狂いを吸収し、放熱板2を単電池1の側面に密着させるためである。

【0024】図6に示す放熱板2は、弾性変形凸部2Aを波板2aで形成し、波板2aの一方の表面に平板2bを積層している。波板2aは、単電池1に挟着されると薄く押し潰される可撓性を有する。平板2bは、波板2aに押圧されて単電池1の表面に沿う形状に変形できる可撓性を有する。この図に示す放熱板2は、片面においては波板2aを単電池1に、他の面は平板2bを他方の単電池1の表面に密着させている。この図の放熱板2は、波板2aの片側に1枚の平板2bを配設しているが、波板2aの両側に平板2bを配設することもできる。波板2aに平板2bを積層した放熱板2は、平板2bを広い面積で単電池1の表面に密着できる。

【0025】本発明の組電池は、放熱板2の構造を、平板2bと波板2aの組合せに特定しない。図8に示す放熱板2は、平面板をプレスして、多数の弾性変形凸部2Aを突出して設けている。弾性変形凸部2Aは、図9に示すように、先端を平面状に成形して、単電池1の表面に広い面積で接触するように成形している。弾性変形凸部2Aは、単電池1に挟着されると押し潰される可撓性がある。

【0026】放熱板2は、好ましくは、アルミニウム、銅、鉄等の金属板で製造される。金属製の放熱板は熱伝導がよく、単電池の熱を有効に放熱できる特長がある。弾性変形凸部2Aは、単電池1に挟着されたときに、押し潰されて変形する可撓性を有する。金属製の放熱板2は、弾性変形凸部2Aの肉厚を調節して変形する強度を調整できる。弾性変形凸部2Aを薄くすると、弱い挟着力で変形するようになる。弾性変形凸部2Aは、同じ材質と肉厚であっても、変形しやすい形状と、変形し難い形状がある。波板2aで構成される弾性変形凸部2Aは変形しやすいが、図8に示すように局所的な突起で構成される弾性変形凸部2Aは変形し難い。変形しやすい弾性変形凸部は、厚くしても変形できるが、変形し難い弾性変形凸部は薄くして変形しやすくする。

【0027】金属製の弾性変形凸部2Aは、変形させるとクッションバックで元の形状に復元しようとする性質がある。このため、金属製の弾性変形凸部2Aは、押し

潰された状態で、単電池 1 に弾性的に押圧されて密着状態に保持される特長がある。

【0028】図 5 に示す組電池は、底面に基台プレートを設けている。ただ、本発明の組電池は、必ずしも基台プレートを設ける必要はない。基台プレートのない組電池は、放熱板の平板を、図 6 や図 8 に示すように L 字状に折曲する。L 字状の折曲部は、組電池を装着する機器や装置に広い面積で接触させる。この構造は、放熱板の平板で、組電池の熱を有効に外部に放熱させる。これにより、一層放熱効果を高めることができる。

#### 【0029】

【発明の効果】本発明の組電池は、極めて簡単な構造で、単電池の間に挟着されている放熱板により、組電池内部の熱を有効に放熱できる特長がある。それは、本発明の組電池が、放熱板に、単電池に挟着されると押し潰されて変形する弾性変形凸部を設け、この弾性変形凸部で放熱板に放熱路を設けると共に、弾性変形凸部を緩衝材に併用して、放熱板を単電池の表面に押圧して密着させるからである。内部の単電池から効率よく放熱できる本発明の組電池は、過大な電流で充放電して、内部の単電池の電池性能の低下を有効に防止できる特長がある。全ての単電池を効率よく放熱できるからである。とくに、本発明の組電池は、製造直後は言うにおよばず、何回も繰り返し充放電を繰り返した状態においても、放熱板は内部の単電池から有効に放熱して、温度上昇を少なくできる特長がある。それは、繰り返し使用して、単電池のケースが局部的に膨れても、ケースの変形を押し潰される弾性変形凸部が吸収して、放熱板を単電池の表面に広い面積で密着させるからである。

【0030】内部の単電池から有効に放熱できる本発明の組電池は、内部の単電池の容量が減少するのを少なくできる特長がある。図 1 の曲線 C は、図 5 に示す本発明の組電池を用いた場合の各単電池の充電末期の温度上昇を示すグラフ、曲線 D は同じく各単電池の公称容量に対する実際に測定された電池容量の割合を示すグラフである。ただし、単電池はニッケル-水素電池である。曲線 D に示す電池容量は、曲線 B で示す従来の組電池と同じように、単電池を直列に接続して、0.2C で満充電した後、1/3C で放電する充放電サイクルを 100 サイクル繰り返した後の、それぞれの単電池の容量を個別に測定した数値である。このグラフが示すように、本発明の組電池は、図 2 に示す従来の組電池と比較して、中央に挟着されている単電池の容量が減少するのを有効に防

止できる特長がある。さらに、図 10 は図 5 に示す本発明の組電池と、従来の組電池のサイクル寿命を示すグラフである。このグラフも、単電池をニッケル-水素電池とするものである。このグラフの曲線 E に示すように、従来の組電池は、約 300 回の充放電を繰り返した後、電池容量が次第に低下したが、本発明の組電池は、曲線 F で示すように 500 回使用後も電池容量が低下しない。

【0031】さらに、本発明の組電池は、連結部品の締め付け力を多少強くしても、単電池に過大な押圧力が作用しない特長もある。それは、本発明の組電池では、連結部品を締め付けて、単電池で放熱板を挟着すると、弾性変形凸部が押し潰されるからである。連結部品を強く締め付けるほど、放熱板の弾性変形凸部は薄く押し潰されて、弾性変形凸部に吸収される。このため、本発明の組電池は、連結部品を多少強く締め付けても、単電池に無理な挟着力が作用することがなく、放熱板を単電池により完全に密着できる特長がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】組電池における積層した各単電池の温度分布と電池容量の関係を示すグラフ

【図 2】従来の組電池の一例を示す斜視図

【図 3】従来の組電池の一例を示す斜視図

【図 4】従来の組電池の一例を示す斜視図

【図 5】本発明の実施例の組電池の斜視図

【図 6】本発明の実施例の組電池の分解斜視図

【図 7】本発明の実施例に係る連結部品の他の具体例を示す断面図

【図 8】本発明の実施例に係る放熱板の他の具体例を示す斜視図

【図 9】図 9 に示す放熱板の断面図

【図 10】組電池のサイクル寿命を示すグラフ

#### 【符号の説明】

1 … 単電池

2 … 放熱板

2 a … 波板

3 … 挟着プレート

4 … 連結部品

5 … 放熱路

6 … ケース

7 … 基台プレート

8 … 中間ロッド

9 … 止ネジ

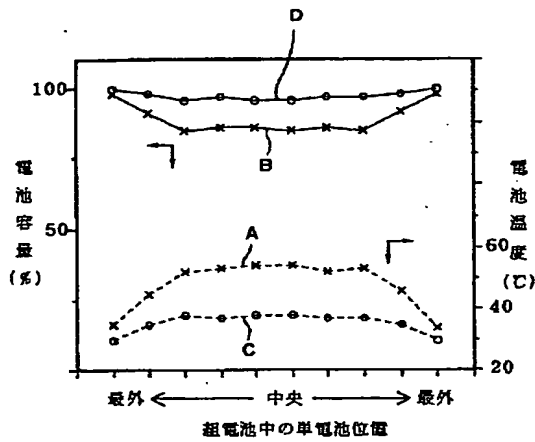
2 A … 弾性変形凸部

2 b … 平板

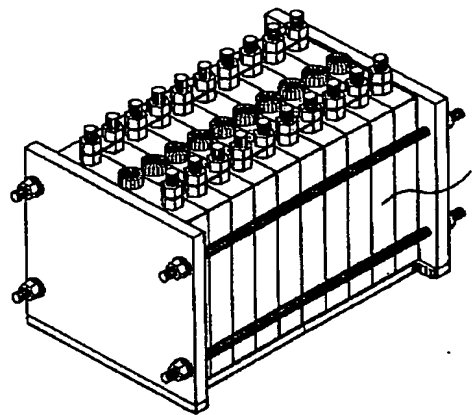
3 A … 貫通孔



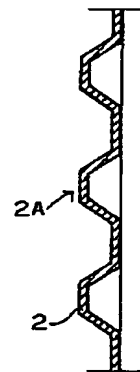
【図1】



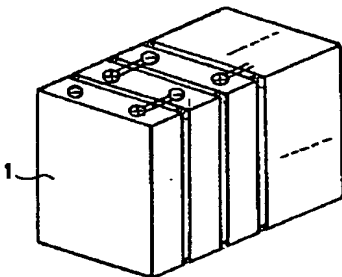
【図2】



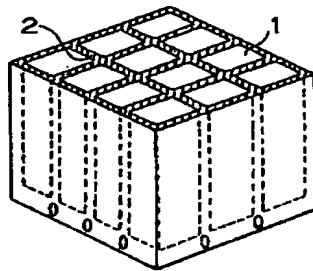
【図9】



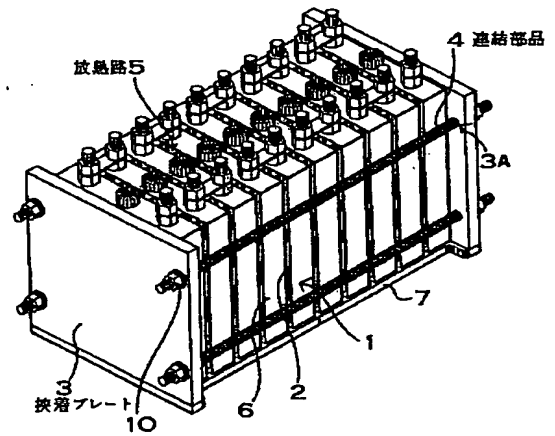
【図3】



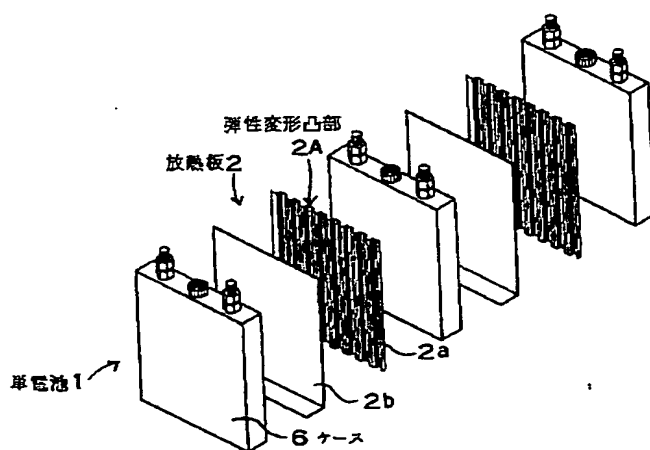
【図4】



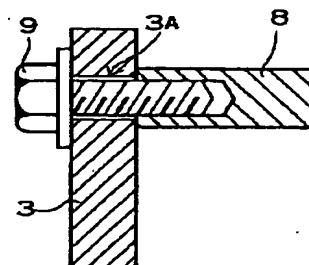
【図5】



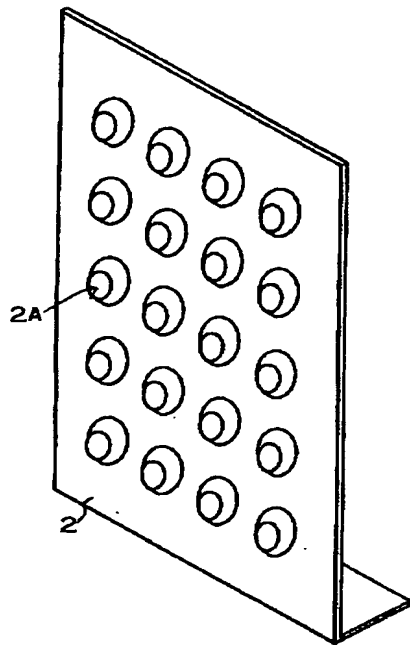
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

